

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002 年 8 月 1 日 (01.08.2002)

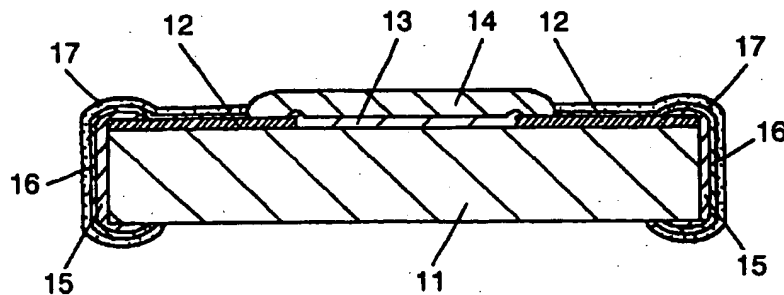
PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/059913 A1

- (51) 国際特許分類: H01C 1/14 交野市 幾野 3-16-6 Osaka (JP). 面屋 和則 (OMOYA, Kazunori) [JP/JP]; 〒573-0084 大阪府 枚方市 香里ヶ丘 4-5-16 Osaka (JP). 橋本 正人 (HASHIMOTO, Masato) [JP/JP]; 〒910-0122 福井県 福井市石盛町 14-12-9 Fukui (JP). 福岡 章夫 (FUKUOKA, Akio) [JP/JP]; 〒916-0024 福井県 鯖江市 長泉寺町 1-2-8 Fukui (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/00496
- (22) 国際出願日: 2002 年 1 月 24 日 (24.01.2002)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2001-016652 2001 年 1 月 25 日 (25.01.2001) JP (81) 指定国 (国内): CN, US.
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府 門真市 大字門真 1006 番地 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 岩橋 文雄, 外 (IWAHASHI, Fumio et al.); 〒571-8501 大阪府 門真市 大字門真 1006 番地 松下電器産業株式会社内 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 原田 充 (HARADA, Mitsuru) [JP/JP]; 〒576-0054 大阪府
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
— 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: CHIP-TYPE ELECTRONIC COMPONENT AND CHIP RESISTOR

(54) 発明の名称: チップ状電子部品、およびチップ抵抗器



(57) Abstract: A small-sized chip-type electronic component excellent in mass productivity for the optical identification of a coating state of a conductive paste which constitutes an end face electrode. The chip-type electronic component comprises a substrate (11) and an end face electrode (15) provided on an end face of the substrate (11) and is characterized in that the lightness of the whole face of the end face electrode (15) is 6 or less under the regulation of JIS-Z8721.

[続葉有]



(57) 要約:

本発明は、小型のチップ状電子部品の製造において、端面電極を構成する導電性ペーストの塗布状態を光学的に識別できる、量産性に優れたチップ状電子部品を提供することを目的とする。本発明のチップ状電子部品は基板 11 と、基板 11 の端面に設けられた端面電極 15 とを備え、端面電極 15 の全面の明度が J I S - Z 8 7 2 1 の規定により 6 以下であることを特徴とする。

明 細 書

チップ状電子部品、およびチップ抵抗器

5 技術分野

本発明は各種電子機器に利用されるチップ状電子部品、およびチップ抵抗器に関するものである。本発明は、特に微細なチップ状電子部品に関するものである。

背景技術

- 10 近年の電子機器の軽薄短小化に対する要求がますます増大していく中、回路基板の配線密度を高めるため、電子部品としては非常に小型のチップ状電子部品が多く用いられるようになってきた。特に近年では長さ0.6mm×幅0.3mm×厚み0.25mmという非常に小型のチップ状電子部品も製造されるようになってきた。

- 15 従来のチップ状電子部品について、チップ抵抗器を一例として説明する。

図3は従来のチップ抵抗器の構造を示す斜視図、図4は同チップ抵抗器の断面図である。

- 図3、図4において、96アルミナ基板からなる基板1の上面の両端部には一対の上面電極層2が形成されている。上面電極層2は銀系サーメット厚膜電極により構成されている。一対の上面電極層2には抵抗体層3が電氣的に接続されるよう形成され、抵抗体層3はルテニウム系厚膜抵抗体により構成されている。抵抗体層3を完全に覆うように保護層4が形成され、保護層4はエポキシ系樹脂により構成されている。基板1の両端面に一対の上面電極層2と電氣的に接続されるように設けられた一対の端面電極5は銀系サーメット厚膜により構成されてい
- 20
- 25
- る。端面電極5と上面電極層2の露出部を覆うようにニッケルめっき層6および

はんだめっき層7が形成され、ニッケルめっき層6およびはんだめっき層7は電子部品の端面電極のはんだ付け性を確保するために設けられるものである。この様にチップ状電子部品は、端面電極5、ニッケルめっき層6およびはんだめっき層7により外部電極を構成している。

- 5 上記端面電極5を構成する銀系サーメット厚膜電極を高温焼成する時の抵抗値の変動を避けることを目的として、端面電極5の形成に、熱硬化性樹脂を含有する導電性ペーストを用いることが提案されている（特開昭61-268001号公報）。

- 10 しかしながら、上記導電性ペーストにおける導電粉としては、一般的には低含有率で所定の抵抗値を実現できるりん片状銀粉が用いられる。このため、硬化後の端面電極の色相は白色となる。この白色は基板を構成する96アルミナ基板の色と酷似しているため、導電性ペーストの塗布状態の判別が容易ではないという問題点を有していた。すなわち、仮に導電性ペーストの塗布状態が不良でも、外観検査による識別が困難であった。

- 15 上記導電性ペーストの塗布状態の判別を行う手段として、特開平8-213203号公報に開示されているように、りん片状銀粉と球状銀粉を配合した導電性ペーストを用いることにより、導電性ペーストの塗布状態の判別を行う方法が提案されている。

- 20 しかしながら、上記導電性ペーストの塗布状態の判別方法も、近年のチップ状電子部品の微細化に伴って判別困難となってきた。すなわち、わずかな塗布不良を防ぐために判別感度を向上させると、ペーストに含まれたりん片状銀粉の持つ金属光沢と基板を構成する96アルミナ基板との色相が類似するため、導電性ペーストの塗布状態の判別が困難になるという問題点を有していた。

- 25 本発明は上記問題点を解決するためになされたもので、非常に小型のチップ状電子部品を製造する場合に、端面電極を構成する導電性ペーストの塗布状態を光

学的に識別できる、量産性に優れたチップ状電子部品を提供することおよび、チップ状電子部品の製造方法を提供することを目的とするものである。

発明の開示

- 5 本発明のチップ状電子部品は、基板と、基板の端面に設けられた端面電極とを備え、前記端面電極の全面の明度を6以下としたものである。上記したチップ状電子部品によれば、端面電極の全面の明度をJIS-Z8721の規定において6以下としたものである。本発明の構成により、基板と端面電極との明暗の差が明確になり、これにより、非常に小型のチップ状電子部品であっても、高速で導電性ペーストの塗布状態の識別が可能となる。これにより、チップ状電子部品の
- 10 量産性を向上させることができるという効果を有するものである。

図面の簡単な説明

- 図1は本発明の一実施例におけるチップ抵抗器の斜視図、図2は図1のA-A
- 15 線断面図、図3は従来のチップ抵抗器の斜視図、図4は 図3のB-B線断面図である。

発明を実施するための最良の形態

- 以下、本発明の一実施例におけるチップ抵抗器について、図面を参照しながら
- 20 説明する。図1は本発明の一実施例におけるチップ抵抗器の斜視図、図2は同チップ抵抗器の断面図である。

- 図1、図2において、96アルミナ基板からなる基板11の上面の両端部には一対の上面電極層12が形成されている。一対の上面電極層12は銀系サーメット厚膜電極により構成されている。抵抗体層13は一対の上面電極層12に電気
- 25 的に接続されるように形成されている。抵抗体層13はルテニウム系厚膜抵抗体

により構成されている。保護層 1 4 は抵抗体層 1 3 を完全に覆うように形成され、エポキシ系樹脂により構成されている。端面電極 1 5 は基板 1 1 の両端面に、上面電極層 1 2 と電氣的に接続されるように設けられている。本実施例においては、端面電極 1 5 は球状銀粉とカーボンの混合粉に、バインダーとして熱硬化性樹脂を混合した導電性ペーストを基板 1 1 の端面に塗布し、硬化させることにより形成されている。端面電極 1 5 と上面電極層 1 2 の露出部を覆うように設けられたニッケルめっき層 1 6 およびはんだめっき層 1 7 は、抵抗器のはんだ付け性を確保するために設けられるものである。抵抗器の外部電極は端面電極 1 5、上面電極層 1 2 の露出部、ニッケルめっき層 1 6 およびはんだめっき層 1 7 により構成されている。

次に、上記構成におけるチップ抵抗器の製造方法について説明する。

まず、耐熱性および絶縁性に優れた 9 6 アルミナ基板からなるシート状の基板を受け入れる。このシート状の基板には、後の工程において基板を短冊状および個片状に分割するための溝が予め形成されている。この溝は、基板がグリーンシートである時に金型成形により形成される。

次に、シート状の基板の上面にサーメット系厚膜銀ペーストをスクリーン印刷して乾燥させ、ベルト式連続焼成炉により焼成して上面電極層 1 2 を形成する。焼成条件は、温度 8 5 0℃、ピーク時間 6 分、IN-OUT 時間 4 5 分のプロファイルとする。

次に、上面電極層 1 2 に電氣的に接続するようにシート状の基板の上面に、酸化ルテニウムを主成分とする厚膜抵抗ペーストをスクリーン印刷し、ベルト式連続焼成炉により焼成して抵抗体層 1 3 を形成する。抵抗体層 1 3 の焼成条件は、温度 8 5 0℃、ピーク時間 6 分、IN-OUT 時間 4 5 分のプロファイルとする。

次に、抵抗体層 1 3 の抵抗値を揃えるために、レーザー光によって、抵抗体層 1 3 の一部を切除して抵抗値修正を行う。抵抗値修正条件は、レーザー光による

Lカット、走査速度30mm/秒、パルス周波数12KHz、出力5Wとする。

次に、少なくとも抵抗体層13を完全に覆うように、エポキシ系樹脂ペーストをスクリーン印刷し、ベルト式連続硬化炉により樹脂ペーストを硬化させる。硬化条件は、温度200℃、ピーク時間30分、IN-OUT時間50分とする。

- 5 次に、端面電極15を形成するための準備工程として、シート状基板を短冊状に分割し、端面電極15を形成するための基板端面部を露出させる。

次に、短冊状基板を保持治具を用いて端面電極形成面が水平になるように固定する。

- 次に、少なくとも上面電極層12を覆うように、導電性ペーストを基板端面部に塗布する。導電性ペーストは球状銀粉と鎖状構造のカーボン粉の混合粉体を熱硬化性樹脂のブチルカルビトールアセテート溶液に混合し、3本ロールで混練して製造したものである。
- 10

- 導電性ペーストは予め約50μmの膜厚で均一にステンスローラー上に導電性ペースト層を形成し、このステンスローラーを回転させるとともに、基板の保持治具を移動させることにより、ステンスローラー上の導電性ペーストを短冊状基板の側面に接触させて塗布する。
- 15

- 導電性ペーストの塗布状態は、画像認識装置を用いて、導電性ペーストの明度を観察し塗布状態を確認する。そして短冊状基板の側面全体にくまなく導電性ペーストが塗布されていることが確認できたものは、ベルト式連続遠赤外線硬化炉により、熱処理を行う。熱処理条件はピーク時間160℃-30分、IN-OUT時間40分の温度プロファイルによって行なう。これにより、側面部の厚みが約10~20μmの端面電極15を形成する。
- 20

その後、念のために再度画像認識装置を用いて端面電極の明度を観察し、端面電極が短冊状基板の側面の全面に形成されているかどうかを確認する。

- 25 最後に、電解めっきの準備工程として、短冊状基板を個片状に分割し、個片状

基板上の露出した上面電極層 1 2 と端面電極 1 5 の上にニッケルめっき層 1 6 とはんだめっき層 1 7 をバレル方式の電解めっきにより形成する。これにより、チップ抵抗器が完成する。

本実施例においては、端面電極 1 5 がニッケル層 1 6 及びスズ系のはんだめっき層 1 7 により覆われているため、抵抗器のはんだ濡れ性が良くなり、高強度の端面電極 1 5 を形成することが可能となるものである。

上記した本発明の一実施例におけるチップ抵抗器によれば、端面電極 1 5 の形成材料として、球状導電性粒子、カーボンおよび樹脂を含有する導電性ペーストを使用している。このため、導電性ペースト塗布時の画像認識において、塗布されているものを「未塗布」と判断する認識ミスを起こすことはなく、非常に高い良品選別性が確保できるものである。すなわち、金属光沢を有する一般的なりん片銀粉やりん片状ニッケル粉などを使用した導電性ペーストの場合には、たとえ導電性ペーストが塗布されていても、画像認識において「未塗布」と判断する認識ミスが生じる場合があるからである。

次に、上記本発明の実施例において導電ペーストに使用される球状導電性粒子、カーボン粉および樹脂の種類について説明する。

導電性粒子としては、真球状、涙滴状、樹枝状、角状、海綿状、不規則状などの形状のものを使用することができる。この場合、より好ましいのは、真球状に近い形状のものである。

カーボン粉については、ファーネスブラック、アセチレンブラック、チャンネルブラック等様々な種類、および量のカーボンを使用することができる。

樹脂としては、熱硬化性樹脂、紫外線硬化性樹脂、電子線硬化性樹脂および熱可塑性樹脂などを用いることができる。この場合、より好ましいのは、耐熱性および接着強度の優れている熱硬化性樹脂である。そしてこの熱硬化性樹脂としては、尿素樹脂、メラミン樹脂、ベンゾグアナミン樹脂などのアミノ樹脂、ビスフ

- エノールA型、臭素化ビスフェノールA型などのエポキシ樹脂、レゾール型、ノボラック型などのフェノール樹脂およびポリイミド樹脂が好ましい。これらは単独で用いても良く、あるいは2種以上を混合して用いても良い。エポキシ樹脂を使用する場合、自己硬化型樹脂を用いても、またアミン類、イミダゾール類、酸無水物またはカチオン系のような硬化剤を用いても良い。一方、アミノ樹脂およびフェノール樹脂は、端面電極の構成成分として用いる以外に、上記エポキシ樹脂の硬化剤として用いても良い。

なお、上記球状導電性粒子、カーボンおよび樹脂を配合した導電性ペーストには、必要に応じて、溶剤や添加剤を配合してもよい。

- 10 導電性ペーストに使用する溶剤としては、例えば、キシレン、エチルベンゼンなどの芳香族炭化水素系溶媒、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノンなどのケトン系溶媒、エチレングリコールモノブチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノブチルエーテルなどのエーテルアルコール系、エーテルエステル系溶媒などが挙げられる。
- 15 その他の添加剤としては、たとえば、酸化ケイ素、炭酸カルシウム、酸化チタンなどのフィラーや、レベリング剤、チキソトロピック剤、シランカップリング剤などを、本発明の効果を妨げない範囲で使用できる。

- 以下、上記本発明の具体的なチップ抵抗器の実施例について説明する。また、本発明の効果を確認するために、りん片状銀粉およびりん片状ニッケル粉を配合した端面電極を有するチップ抵抗器の比較例についても説明する。以下に示す各実施例および各比較例において、基板は長さ0.5mm、幅0.3mm、厚み0.25mmのものをを用いた。

(実施例1)

- 25 本発明の実施例1におけるチップ抵抗器の構造は、図1および図2に示すチッ

ブ抵抗器の構造と同じである。端面電極を形成する導電性ペーストには、樹脂として、熱硬化性樹脂であるビスフェノールA型エポキシ樹脂とイミダゾール硬化剤を使用した。そしてこの樹脂に球状導電性粒子として平均粒子径 $0.06\mu\text{m}$ の球状銀粉を85%の含有率で配合し、さらにカーボン粉としてファーンブラックを2%の含有率で配合したものを使用している。

(実施例2)

本発明の実施例2におけるチップ抵抗器の構造は、図1および図2に示す本発明の一実施例におけるチップ抵抗器の構造と同じである。端面電極を形成する導電性ペーストには、樹脂として、熱硬化性樹脂であるビスフェノールF型エポキシ樹脂とアミン系硬化剤を使用した。そしてこの樹脂に球状導電性粒子として平均粒子径 $2.5\mu\text{m}$ の球状ニッケル粉を90%の含有率で配合し、さらにカーボン粉としてファーンブラックを1%の含有率で配合したものを使用している。

15 (実施例3)

本発明の実施例3におけるチップ抵抗器の構造は、図1および図2に示す本発明の一実施例におけるチップ抵抗器の構造と同じである。端面電極を形成する導電性ペーストには、樹脂として、熱硬化性樹脂であるビスフェノールA型エポキシ樹脂とイミダゾール硬化剤を使用した。そしてこの樹脂に球状導電性粒子として平均粒子径 $10\mu\text{m}$ の球状タングステン粉を80%の含有率で配合し、さらにカーボン粉としてファーンブラックを3%の含有率で配合したものを使用している。

(実施例4)

25 本発明の実施例4におけるチップ抵抗器の構造は、図1および図2に示すチッ

チップ抵抗器の構造と同じである。端面電極を形成する導電性ペーストには、樹脂として、熱硬化性樹脂であるレゾール型フェノール樹脂を使用した。そしてこの樹脂に球状導電性粒子として平均粒子径 $2.8 \mu\text{m}$ の球状銀粉を 75% の含有率で配合し、さらにカーボン粉としてアセチレンブラックを 2% の含有率で配合したもの
5 のを使用している。

(比較例 1)

比較例 1 におけるチップ抵抗器の構造は、図 1 および図 2 に示すチップ抵抗器の構造と同じであるが、端面電極を形成する導電性ペーストの構成が上記各実施
10 例と異なるものである。すなわち、比較例 1 におけるチップ抵抗器は、端面電極を形成する導電性ペーストの樹脂として、熱硬化性樹脂であるビスフェノール F 型エポキシ樹脂とアミン系硬化剤を使用している。そしてこの樹脂に導電性粒子として、りん片状銀粉を 75%、平均粒子径 $2.5 \mu\text{m}$ の球状銀粉を 15% の含有率で配合し、さらにカーボン粉としてファーンエスブラックを 1% の含有率で配
15 合したものを使用している。

(比較例 2)

比較例 2 におけるチップ抵抗器の構造は、図 1 および図 2 に示すチップ抵抗器の構造と同じであるが、端面電極を形成する導電性ペーストの構成が上記各実施
20 例と異なるものである。すなわち、比較例 2 におけるチップ抵抗器は、端面電極を形成する導電性ペーストの樹脂として、熱硬化性樹脂であるビスフェノール F 型エポキシ樹脂とアミン系硬化剤を使用している。そしてこの樹脂に導電性粒子として、りん片状ニッケル粉を 5%、平均粒子径 $2.5 \mu\text{m}$ の球状銀粉を 85% の含有率で配合し、さらにカーボン粉としてファーンエスブラックを 1% の含有率
25 で配合したものを使用している。

(比較例 3)

比較例 3 におけるチップ抵抗器の構造は、図 1 および図 2 に示すチップ抵抗器の構造と同じであるが、端面電極を形成する導電性ペーストの構成が上記各実施例と異なるものである。すなわち、比較例 3 におけるチップ抵抗器は、端面電極を形成する導電性ペーストの樹脂として、熱硬化性樹脂であるレゾール型フェノール樹脂を使用している。そしてこの樹脂に導電性粒子として、りん片状銀粉を 2 %、平均粒子径 2.8 μm の球状銀粉を 7.3 % の含有率で配合し、さらにカーボン粉としてアセチレンブラックを 2 % の含有率で配合したものを使用している。

10

次に、上記本発明の実施例 1～4 および比較例 1～3 におけるチップ抵抗器を評価するために行った試験について説明する。

端面電極の明度の測定は、画像認識装置を用いて、JIS-Z8721 に規格化された数値を測定する。塗布状態の選別は、端面電極全面の観察において、明度 6 以下でない箇所を有したもののについて、塗布不良と判断する。

画像認識試験は、導電性ペースト塗布後と硬化後の 2 回行うが、それらで塗布不良として画像認識された個数 (A) については、外部電極を形成するめっき工程まで実施して完成品の状態とし、めっき付け性について確認を行う。めっき付け性が良好である個数 (B) は、画像認識ミスと判断し、以下の式に従って、認識率を算出した。

20

$$\text{認識率 (\%)} = (\text{個数 A} - \text{個数 B} / \text{個数 A}) \times 100$$

上記認識率が高いものほど、良否の選別性に優れており、量産性が高いといえることができる。すなわち、認識率が低いということは、本来良品であるものを不

25

良品として判断していることである。このため、結果として、めっき付け後に再検査を行うなどの2度手間を要し、量産性を著しく低下させる。

以下、母数として、10000個のチップ抵抗器を製造し、認識率の確認を行った。表1は、上記本発明の実施例1～4および比較例1～3におけるチップ抵抗器の試験結果をまとめたものである。

5 抵抗器の試験結果をまとめたものである。

表1

	最大明度	認識率 (%)
実施例1	3	100
実施例2	5	99
実施例3	4	99
実施例4	6	98
比較例1	8	50
比較例2	7	65
比較例3	7	70

表1から明らかなように、比較例1～3は金属光沢を有するりん片状導電性粒子を含有しているため、明度が上昇し認識率が著しく低下している。これに対し、本発明の実施例1～4においては、球状導電性粒子とカーボンを使用しているため、明度も低く、高い認識率を示した。

15 なお、上記本発明の各実施例では、チップ抵抗器の基板として長さ0.5mm、幅0.3mm、厚み0.25mmのものを一例として使用したが、基板寸法はこれに限定されるものではない。本発明の原理から判るように、異なる大きさのもの、例えば長さ0.9～1.0mm、幅0.4～0.6mmのもの、あるいは、長さ0.5～0.6mm、幅0.25～0.35mmのもの等、多種多様の基板であっても本発明の効果が有効に得られるものである。

20 また、上記実施例では、導電性粒子として銀粉、ニッケル粉、タングステン粉

のいずれかを用いたものについて説明したが、導電性粒子はこれらに限定されるものでない。これ以外のモリブデン粉、銅粉を用いても良く、さらにはこれらの混合粉体あるいはめっき粉体のいずれかを用いても良い。特に、導電性粒子として、銀粉を使用した場合、銀の持っている電気伝導性が高いため、低い導電率
5 5 で、所定の導電性を得ることが可能となる。これにより、相対的に樹脂比率が向上するため、強度に優れた端面電極を得ることができる。一方、ニッケル、タングステン、モリブデン、銅を使用した場合は銀と比べて導電性粒子の含有率は高くなるものの、価格が廉価であるため、低コストでの生産が可能となるという効果を有するものである。

10 10 そしてまた、上記各実施例では導電性粒子として平均粒子径が $0.06\mu\text{m}$ の球状銀粉、平均粒子径が $2.5\mu\text{m}$ の球状ニッケル粉、平均粒子径が $10\mu\text{m}$ の球状タングステン粉、平均粒子径が $28\mu\text{m}$ の球状銀粉を用いたものについて説明した。しかし、平均粒子径はこれらに限定されるものではなく、 $0.05\sim 30\mu\text{m}$ の範囲が好ましいものである。導電性粒子の平均粒子径が $0.05\mu\text{m}$ より
15 15 小さい場合は、所定の抵抗値を得るために導電性粒子の配合率を高くする必要があり、強度およびコストの面から実用的でない。導電性粒子の平均粒子径が $30\mu\text{m}$ より大きい場合は、端面電極が厚くなり、そしてこの厚みが微細なチップ状電子部品の規格化された外形サイズに影響を及ぼすようになるため、適当でない。したがって、導電性粒子の平均粒子径を $0.05\sim 30\mu\text{m}$ とすることにより、
20 20 強度およびコストの面からも実用的で、かつ微細なチップ状電子部品の規格化された外形サイズに影響を及ぼすということもない。

さらに、上記各実施例では端面電極における導電性粒子の含有率として、球状銀粉を85%の含有率で配合したもの、球状ニッケル粉を90%の含有率で配合したもの、球状タングステン粉を80%の含有率で配合したもの、球状銀粉を7
25 25 5%の含有率で配合したものについて説明した。しかし、含有率はこれらに限定

されることはなく、75～97%の範囲が好ましいものである。球状導電性粒子の含有率が75%より少ない場合は、端面電極の抵抗値が高くなって、端面電極上につけるニッケルめっき層がつきにくくなる。一方、導電性粒子の含有率が97%より多い場合は、強度およびコストの面から実用的ではない。したがって、

- 5 導電性粒子の含有率は75～97%とすることにより、強度およびコストの面からも実用的で、かつ端面電極上につけるニッケルめっき層もつきやすくなる。

さらにまた、本発明の各実施例においては、チップ状電子部品の一例として、チップ抵抗器について説明したが、本発明の測定原理から判るように、チップ状電子部品はチップ抵抗器に限定されるものではない。すなわち、端面電極を有す

- 10 るチップ状電子部品であれば、同様に本発明の効果が有効に得られるものである。

産業上の利用可能性

以上のように本発明のチップ状電子部品は、基板と、この基板の端面に設けられた端面電極とを備え、前記端面電極の全面の明度を6以下としている。このた

- 15 め、基板と端面電極との明暗がはっきりとつき、これにより、非常に小型のチップ状電子部品であっても、高速で導電性ペーストの塗布状態の識別が可能となる。これによってチップ状電子部品の量産性を向上させることができるという効果を有するものである。

請求の範囲

1. 基板と、この基板の端面に設けられた端面電極とを備え、前記端面電極の全面の明度がJIS-Z8721の規定により6以下であるチップ状電子部品。
- 5 2. 前記端面電極が導電性粒子、カーボンおよび樹脂を含有する請求の範囲第1項に記載のチップ状電子部品。
3. 前記導電性粒子が球状である請求の範囲第1項に記載のチップ状電子部品。
4. 前記導電性粒子が、銀、ニッケル、タングステン、モリブデン、銅の単一粉体と、それらの混合粉体あるいはめっき粉体のいずれか一つである請求の範囲第
- 10 2項に記載のチップ状電子部品。
5. 前記導電性粒子の平均粒子径が $0.05 \sim 30 \mu\text{m}$ である請求の範囲第2項に記載のチップ状電子部品。
6. 前記端面電極の球状導電性粒子の含有率が $75 \sim 97\%$ である請求の範囲第2項に記載のチップ状電子部品。
- 15 7. 前記基板の大きさが、長さ $0.9 \sim 1.0 \text{ mm}$ 、幅 $0.4 \sim 0.6 \text{ mm}$ である請求の範囲第1項に記載のチップ状電子部品。
8. 前記基板の大きさが、長さ $0.5 \sim 0.6 \text{ mm}$ 、幅 $0.25 \sim 0.35 \text{ mm}$ である請求の範囲第1項に記載のチップ状電子部品。
9. 前記端面電極がニッケル、スズ、およびこれらの合金の少なくとも一つから
- 20 なるめっき層により覆われた請求の範囲第1項に記載のチップ状電子部品。
10. 基板と、前記基板の上面の両端部に設けられた上面電極層と、前記上面電極層に電氣的に接続された抵抗体層と、前記基板の端面に設けられ、かつ前記上面電極層に電氣的に接続された端面電極とを備え、前記端面電極の全面の明度がJIS-Z8721の規定により6以下であるチップ抵抗器。

FIG. 1

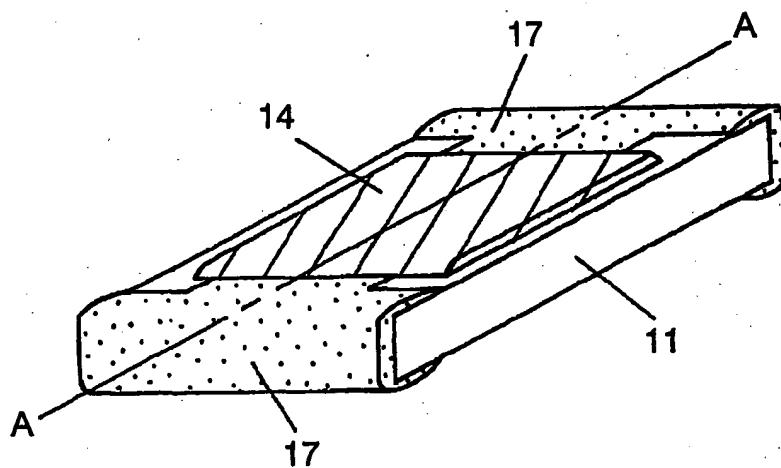


FIG. 2

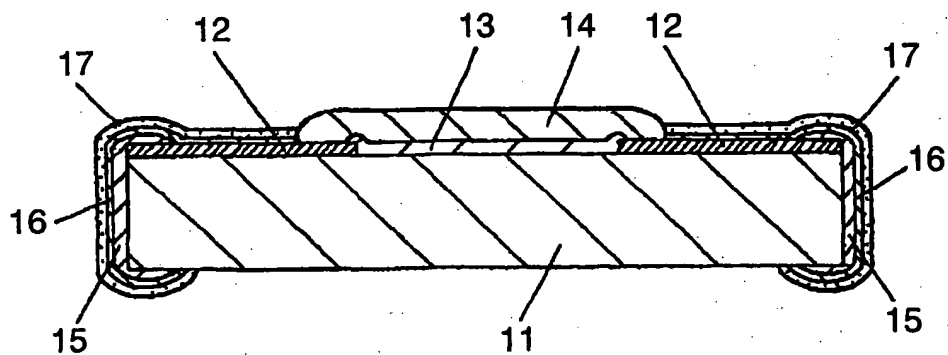


FIG. 3

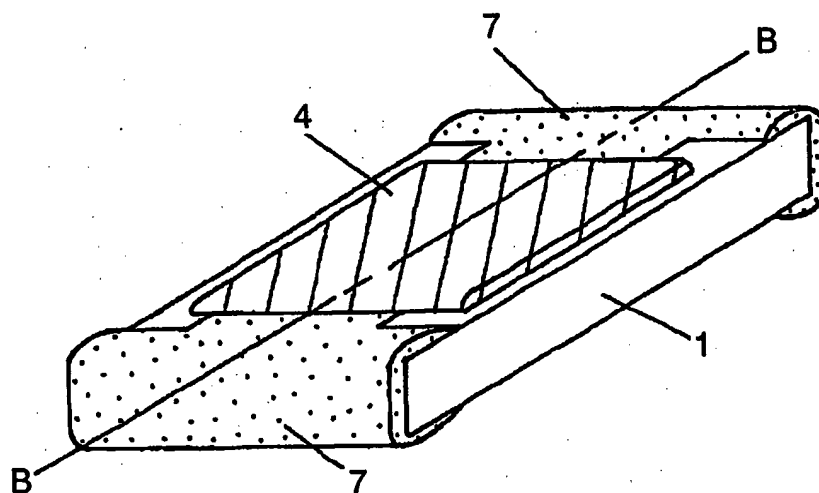
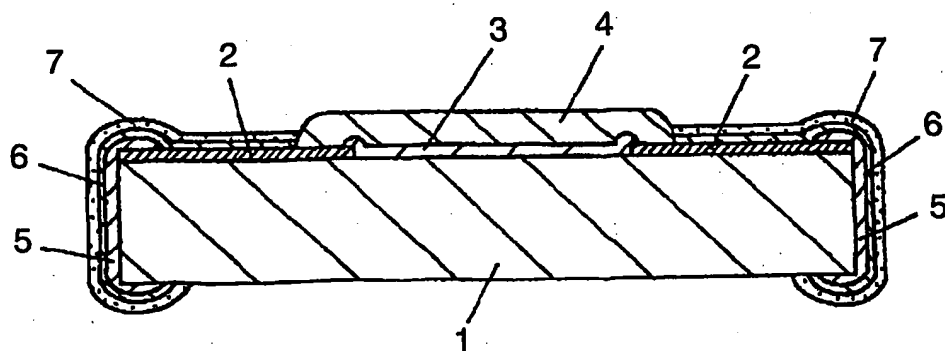


FIG. 4



図面の参照符号の一覧表

1	基板
2	上面電極層
3	抵抗体層
4	保護層
5	端面電極
6	ニッケルめっき層
7	はんだめっき層
1 1	基板
1 2	上面電極層
1 3	抵抗体層
1 4	保護層
1 5	端面電極
1 6	ニッケルめっき層
1 7	はんだめっき層

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/JP02/00496

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ H01C1/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ H01C1/00-17/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2002

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2002 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 5-326202 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 10 December, 1993 (10.12.93), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-10
A	JP 7-272902 A (Rohm Co., Ltd.), 20 October, 1995 (20.10.95), Full text; Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
26 April, 2002 (26.04.02)Date of mailing of the international search report
21 May, 2002 (21.05.02)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ H01C 1/14

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ H01C 1/00-17/30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2002年
 日本国登録実用新案公報 1994-2002年
 日本国実用新案登録公報 1996-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 5-326202 A (松下電器産業株式会社) 1993. 12. 10, 全文, 図1-4 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 7-272902 A (ローム株式会社) 1995. 10. 20, 全文, 図1-2 (ファミリーなし)	1-10

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

26.04.02

国際調査報告の発送日

21.05.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

竹井 文雄

5R

7922

電話番号 03-3581-1101 内線 3563